RENZO CANDUSSIO

Le risorse idriche dell'Alta Carnia

ESTRATTO DA «IN ALTO»
CRONACA DELLA SOCIETÀ ALPINA FRIULANA - VOL. LX - 1978

RENZO CANDUSSIO

Le risorse idriche dell'Alta Carnia

ESTRATTO DA «IN ALTO»
CRONACA DELLA SOCIETÀ ALPINA FRIULANA - VOL. LX - 1978

LE RISORSE IDRICHE DELL'ALTA CARNIA

RENZO CANDUSSIO

Le risorse idriche devono formare oggetto di un inventario. Questa è la prescrizione del 7° principio della Carta europea dell'acqua, carta predisposta dal Comitato europeo per la salvaguardia della natura e delle risorse ed emanata nel 1968 dal *Consiglio d'Europa.*

L'acqua dolce utilizzabile rappresenta meno dell'1% della quantità d'acqua del nostro pianeta ed è molto inegualmente distribuita. È perciò indispensabile conoscere la disponibilità di acqua superficiale o sotterranea, tenuto conto del suo ciclo, della qualità e della sua forma di utilità. Per inventario si intenderà il rilevamento e la valutazione quantitativa e qualitativa delle risorse idriche.

In questa prescrizione si inquadrano le nostre indagini sull'aspetto quantitativo e qualitativo delle acque della Regione Friuli-Venezia Giulia agli effetti di un loro possibile impiego nei diversi campi delle attività umane.

Le ricerche vennero iniziate diversi anni fa (sono del 1959 le prime indagini svolte sul contenuto in fluoro delle acque del Friuli) ma soltanto nel 1966 le ricerche stesse vennero inquadrate in un preciso programma di studio che prevedeva: 1) il rilevamento e il controllo delle sorgenti della zona montana; 2) il controllo qualitativo delle acque superficiali lungo il loro percorso nella pianura; 3) il controllo qualitativo delle acque del sottosuolo; 4) e, infine, il controllo qualitativo delle acque scolanti nei canali dei bacini delle bonifiche del basso Friuli.

Un programma molto vasto il cui svolgimento — per ragioni indipendenti dalla nostra volontà — ha subito un arresto che non ci ha ancora permesso di completare le indagini intraprese che tuttavia sono già giunte in fase di avanzata esecuzione.

Per quanto riguarda le risorse idriche della Carnia la nostra indagine, che si è sviluppata in una sistematica ricognizione delle sorgenti e della determinazione — la più completa possibile — delle caratteristiche chimiche e fisiche delle acque, voleva raggiungere lo scopo di individuare tutte le acque della nostra montagna, acque atte ad essere utilizzate sia nel campo della diretta alimentazione umana e zootecnica, sia nel campo dell'industria (acque minerali), sia infine nel campo delle conoscenze geo-idrologiche e della prospezione geo-mineraria.

Il lavoro di ricognizione e di rilevamento in loco di alcune caratteristiche (temperatuta, portata, ossigeno disciolto, concentrazione idrogenionica, ecc.) nonché il lavoro analitico di laboratorio è stato completato su quasi un centinaio di sorgenti di cui 53 nella zona del Bacino dell'Alto Degano. In questa zona abbiamo concentrato il massimo la-

sante per le particolari variazioni della composizione chimica delle diverse sorgenti, variazioni dovute essenzialmente ai substrati geologici di varia natura, di varia età, e di varia struttura. Lo studio mineralogico e geologico delle località dove sgorgano le sorgenti non è, nè può esserlo, di nostra competenza. È per questo motivo che nella «*Carta delle sorgenti*» (di cui la parte finora completata è precisamente quella del Bacino dell'Alto Degano) le ubicazioni delle fonti sono state indicate sul fondo di un rilievo geologico elaborato recentemente da *Selli* presso l'Università di Bologna.

È noto a tutti che la Carnia è una zona particolarmente ricca di acque minerali. Si può affermare infatti — come giustamente fa rilevare *Carulli* — che non ci sia nel territorio montano un abitato che non vanti qualche fonte decantata, o per credenza popolare o per reale efficacia, per le sue virtù curative. Pur tuttavia se si escludono le fonti pudie di Arta, tutte le numerose altre sorgenti non sono mai risultate negli elenchi statistici ufficiali delle acque terapeutiche. Infatti nei numerosi volumi, comprendenti l'elenco e le descrizioni delle sorgenti italiane, pubblicati dal 1933 fino a tutt'oggi dal *Ministero dei Lavori Pubblici*, esiste la registrazione e la relativa descrizione, solamente della fonte Pudia di Arta sfruttata e rinomata, come tutti sanno, già in epoche remotissime.

A questa utilizzazione industriale deve aggiungersi un tentativo di imbottigliamento di breve durata, attuato non molto tempo addietro, nei pressi di Caneva di Tolmezzo, di un'acqua sorgiva ritenuta e dichiarata radioattiva.

Tutte le altre numerose sorgenti minerali sono rimaste note, e talora impiegate per scopi terapeutici, solamente in loco. La causa di una tale situazione va ricercata non soltanto nella non convenienza di usufruire su larga scala di tali acque per la piccola portata delle sorgenti, ma molto spesso anche nella scarsa conoscenza delle reali condizioni delle sorgenti e delle proprietà delle acque.

Verso la fine del secolo scorso il *Marinoni* nell'elencazione descrittiva delle Fonti Minerali della Carnia, descrizione riportata nell'«Annuario Statistico per la provincia di Udine» del 1881, affermava, come conclusione al suo rilievo statistico, che «l'analisi delle acque minerali della provincia era un lavoro ancora da farsi per intero». In verità ben poco allora era stato fatto per la conoscenza della composizione chimica delle acque sorgive della nostra montagna. Bisogna tuttavia riconoscere che di tale manchevolezza non poteva certo essere attribuita alcuna colpa agli uomini di allora. Basta infatti pensare alle rudimentali grossolane lunghissime e laboriose metodiche analitiche di quei tempi., alle scarse conoscenze teoriche della chimica e della fisica-chimica dell'acqua, alle grosse difficoltà degli spostamenti per la rilevazione delle sorgenti, all'impossibilità di determinare in loco alcune proprietà labili delle acque.

Nè d'altra parte le cose sono cambiate di molto negli anni successivi anche quando si erano fatte strada nozioni più esatte e scientificamente più rigorose, erano entrati in uso metodi di analisi più precisi e meno laboriosi, ed erano state fissate norme tecniche umiformi per la valutazione precisa delle proprietà chimiche, valutazione ovviamente essenziale di base per le successive indicazioni sul potere igienico-alimentare, terapeutico e clinico delle acque.

Domenico Feruglio in un suo studio sulle «Acque Minerali del Friuli» pubblicato negli Annali dell'ex Stazione Chimico Agraria Sperimentale di Udine nel 1937 e nel quale vengono riportati i risultati analitici relativi — per la zona della Carnia — unicamente alla Fonte Pudia di Arta, conclude con le seguenti parole: «... il presente studio

munque assai meglio inquadrato e le risultanze riferite definiscono, per la prima volta, i più sicuri dati sulla composizione chimica e sulle proprietà essenziali delle più importanti nostre sorgenti... Intorno alle quali non si avevano in passato che notizie imprecise ed anche errate... Sarò lieto se non mi mancherà occasione e possibilità per un completamento delle ricerche, potrei dirmi in ogni modo soddisfatto se il richiamo al problema stesso determinasse l'attenzione anche di altri appassionati studiosi».

Il richiamo è stato buttato al vento.

Soltanto molto più tardi c'è stato un primo risveglio negli studi delle acque dell'Alta Carnia sollecitato dall'amore della nostra montagna e dalla passione scientifica del compianto Prof. *Giulio Muratori* dell'Università di Ferrara, precisamente nella zona dell'Alto Degano. Risale al 1954 il primo studio di *Sandri* dell'Università di Ferrara sull'acqua minerale «Danders» di Forni Avoltri pubblicato a Bologna nel Bollettino dei laboratori chimici provinciali. A questo ha fatto seguito, nel 1970, un altro studio di *Sandri e Sandri Cavicchi* sull'«acqua minerale Clevos di Forni Avoltri» pubblicato dall'Accademia delle Scienze di Ferrara.

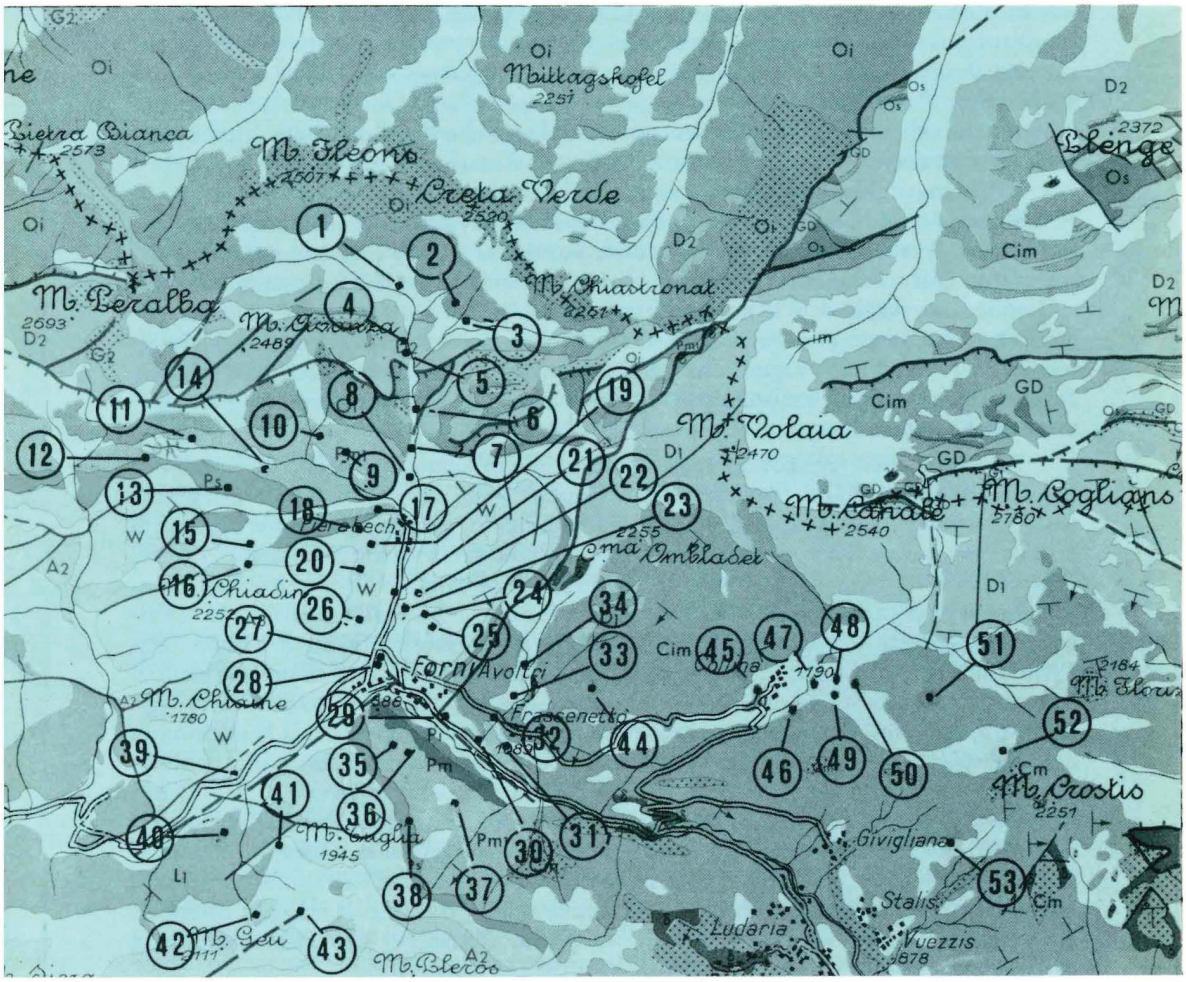
Poco prima dei tragici eventi meteorici del 1966 abbiamo noi iniziato — presso l'ex Istituto Chimico Agrario Sperimentale di Gorizia — un vasto programma di ricerche sulle acque dell'Alta Carnia con il preciso intendimento, già espresso in precedenza, di attuare una «carta delle sorgenti», indicante le ubicazioni di tutte le acque sorgive, completata dalla loro caratterizzazione chimica e fisico-chimica. Il lavoro è stato completato per la zona del Bacino dell'Alto Degano (Comune di Forni Avoltri), e per la Valcalda (Comune di Ravascletto). Altre fonti sono state rilevate e studiate nel Bacino dell'Alto But (Timau) e nel Bacino dell'Alto Chiarsò (Paularo). Trattasi di un centinaio di sorgenti delle quali si può ora conoscere l'esatta posizione geografica (latitudine, longitudine, altitudine), la portata, la temperatura, i caratteri organolettici, la conducibilità elettrica specifica, il residuo fisso a 105° a 180° e al rosso scuro, nitriti, nitrati, ammoniaca (per alcune anche idrogeno solforato), i principali cationi (Ca, Mg,K,Na,Li) e (e per alcune anche Fe, Mn, Cu, Sr, Zn), i principali anioni (cloruri, solfati, carbonati e bicarbonati, fluoruri, ioduri, nitrati, fosfati), la durezza totale e temporanea, la concentrazione e l'attività idrogenionica, il potenziale di ossido-riduzione, l'alcalinità, la densità, i gas disciolti (CO_2, O_2, N_2), la silice. Su alcune acque, risultate di maggior interesse, certe determinazioni sono state ripetute in epoche diverse per una valutazione della eventuale variabilità stagionale delle caratteristiche più importanti.

Trattasi, come ognuno può constatare, di un grosso lavoro già fatto per una parte della Carnia ma che varrebbe la pena di portare avanti per avere una completa conoscenza delle risorse idriche di tutta la nostra montagna.

Riferire anche in modo schematico riassuntivo sui risultati finora ottenuti sarebbe un'ardua impresa del tutto impossibile in questa sede.

Per quanto riguarda le acque di Fleons rimando gli interessati a una mia lettura tenuta nel 1971 all'Accademia di Scienze Lettere ed Arti di Udine e pubblicata negli Atti dell'Accademia stessa.

Posso solamente accennare al tipo di acque esaminate. Innanzitutto premetto che non è stata trovata nessuna acqua termale: tutte le acque dell'Alta Carnia devono essere classificate — nei riguardi della temperatura — acque fredde e cioè con una temperatura, alla sorgente, inferiore a 20°. La temperatura costituisce, in generale, un indice della



Carta delle sorgenti: Bacino dell'Alto Degano.

grado ogni 30 metri di profondità, oppure può essere un indice dell'intervento di gas endogeni.

Nei riguardi del contenuto salino totale, espresso dal residuo fisso ottenuto evaporando l'acqua a 180°, si distinguono: acque oligominerali con residuo non superiore a mg/litro 200; acque medio-minerali con un residuo compreso tra 200 e 1000 mg/litro; acque minerali propriamente dette, con residuo superiore a 1000 mg/litro. Delle acque analizzate la maggiore frequenza è segnata dalle acque oligo-minerali. Esistono in buona percentuale, specialmente nella zona dell'Alto Degano, anche ottime acque medio-minerali. Discreta è anche la presenza di acque minerali propriamente dette, più fre-

stato di solfuro di calcio, con odore di uova marcie. Non mancano alcune acque ferruginose (specialmente nella conca di Paularo). Nella categoria delle acque minerali sono da segnalare tre fonti (a Forni Avoltri) con acque solfato-alcalino-terrose molto interessanti dal punto di vista delle applicazioni terapeutiche e, non certo frequenti neanche in altre regioni italiane.

È ovvio che non mi è possibile qui scendere a maggiori particolari per i quali rimando gli interessati all'apposito catalogo descrittivo probabilmente di prossima pubblicazione, che accompagnerà la «carta delle sorgenti».

Per quanto si riferisce al tenore di alcuni microelementi, importanti dal punto di vista igienico-biologico, ricordo i bassissimi contenuti in iodio di quasi tutte le acque; la carenza di fluoro in tutte le acque, meno alcune sgorganti nella conca di Paularo nelle quali l'elemento raggiunge tenori ottimali (forse unico esempio fra tutte le acque friulane, non soltanto sorgive di monte ma anche di quelle freatiche di pianura). Uno studio particolare è stato riservato al contenuto in rame delle acque provenienti dalla zona cuprifera del massiccio del M. Avanza e delle sue propaggini orientali. Lo studio ha trovato giustificazione dal fatto che la situazione mineralogica della zona lasciava ragionevolmente supporre che le vene d'acqua circolanti nel sottosuolo potessero attraversare substrati geologici cupriferi e arricchirsi perciò di rame.

Dal punto di vista biologico il rame è un elemento non desiderabile nelle acque destinate all'alimentazione sia dell'uomo che degli animali. Le norme igieniche europee stabiliscono un tenore limite, per le acque potabili, di 0,05 mg di rame per litro. Il rame però è un microelemento indispensabile alla vita e per di più un relativo suo eccesso non ha generalmente una elevata tossicità. Recentemente però alcuni ricercatori americani avrebbero dimostrato che in alcune zone degli Stati Uniti l'alta incidenza di arteriosclerosi della popolazione locale era da mettere in relazione ad un elevato tenore di rame nell'acqua potabile. Infatti nell'organismo animale un relativo eccesso di ioni rame nel sangue limiterebbe la attività della vitamina C, acido ascorbico, che verrebbe chimicamente denaturata, per effetto dell'eccesso di rame, in acido deidro-ascorbico privo di azione vitaminica. È risaputo che la vitamina C svolge una importante parte del mantenimento della elasticità dei vasi sanguigni. Perciò un suo relativo eccesso favorirebbe l'insediarsi o l'accentuarsi di fenomeni arteriosclerotici.

La nostra ricerca limitata a quelle fonti (una ventina) che potevano essere presumibilmente «inquinate» da rame, hanno confermato inequivocabilmente la non pericolosità delle acque avendo accertato in esse quantitativi di rame sempre inferiori al tenore — tenuto prudenzialmente molto basso — considerato e consigliato come limite per la potabilità delle acque.

I bassi contenuti in rame da noi accertati vengono facilmente spiegati con meccanismi chimici di eliminazione dell'elemento per precipitazione dato il carattere bicarbonatico e la reazione neutro-subalcanina delle acque esaminate.

Nella citazione dei tipi di acque fatta in precedenza ci siamo attenuti alla nomenclatura della classificazione di *Marotta e Sica.*

Al fine di non creare possibili erronee interpretazioni è bene che io avverta che esistono anche altre classificazioni chimiche, alquanto differenti nella nomenclatura e nei concetti di base, che attualmente vengono talvolta impiegate in Italia, come la classificazione di *Marfori*, oppure anche internazionalmente, come la classificazione di *Messini.*

zione di *Piper*, basata sugli equilibri dei gruppi ionici delle acque, può dare utili informazioni al geologo e al mineralogo. Ma questo non è argomento di mia competenza per cui è sufficiente averne qui fatto cenno.

Mi si permetta di concludere questa mia schematica relazione informativa sulle risorse idriche dell'Alta Carnia ricordando che questo studio costituiva soltanto una parte — e non certo principale — di un vasto programma di ricerche, iniziate nel 1966, per la valorizzazione delle risorse naturali della nostra montagna. Ricorderò che allora in considerazione della vastità del tema e del territorio da studiare, abbiamo voluto limitare l'estensione delle ricerche approfondendole in una sola zona più ristretta, ma rappresentativa del maggior numero di situazioni che più frequentemente possono presentarsi nel resto della nostra montagna.

Per la Carnia, questa prerogativa è stata maggiormente riconosciuta precisamente alla zona di Forni Avoltri, o per meglio dire, al bacino dell'alto Degano. Abbiamo infatti ritenuto, correttamente, che tale zona per la molteplicità dei suoi ambienti ecologici e delle sue correlative risorse naturali potesse essere, fra tutte le località carniche, la più adatta a rappresentare le varie situazioni singolarmente presenti in altre zone. In essa infatti si trovano rappresentati i substrati geologici più vari, i tipi pedologici, i tipi fitosociologici e floristici, i tipi naturalistici e i tipi di sfruttamento economico agrario-silvopastorale che possono essere rinvenuti ma in forma singola e isolata, in altre località della Carnia.

Il nostro lavoro, superando gravi contrarietà di varia natura, è stato sì rallentato ma è stato tuttavia portato avanti secondo le linee programmatiche allora enunciate.

È vero che lo studio diagnostico delle risorse naturali di una zona non finiscono mai, tuttavia posso ora confermare che il nostro lavoro è giunto al punto di arrivo da noi programmato. Esso verrà presto messo a disposizione di quanti possono avere interesse di fruire delle informazioni contenute nello studio stesso e che potranno essere la base di partenza per una sempre più ampia valorizzazione delle risorse naturali di questo paese.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

1 CANDUSSIO R., Il fluoro nelle acque della Regione Friuli - Venezia Giulia. *Iniziativa Isontina 1 (1), 1959.*

2. CANDUSSIO R., Ricerche sperimentali per la valorizzazione delle risorse agro - pastorali della zona montana della Regione Friuli - Venezia Giulia. Linee programmatiche e attività svolta nel 1967. *Ann. Ist. Chim. Agr. Sper. di Gorizia, Pubbl. 57, 1968.*

3. CANDUSSIO R., Le acque oligominerali delle fonti di Fleons nell'Alta Carnia. *Atti Accad. Sci. Lett. Arti di Udine, S. VII, Vol. X, 1970 - 1972.*

4. CANDUSSIO R., Il contenuto in rame di acque sorgive dell'alta Carnia. *Ann. Ist. Sper. Nutr. Piante Sez. Gorizia, 1971.*

5. CANDUSSIO R. Ricerche sulla «qualità» di acque freatiche della pianura friulana e considerazioni agro - chimiche sul loro impiego agrario. *Ann. Ist. Sper. Nutr. Piante Sez. Gorizia, 1971.*

6. CARULLI G.B., Le rocce, i minerali e la pietre utili. In *«Enciclopedia monografica del Friuli - Venezia Giulia» I (1), 248 - 250, 1970.*

7. CONSIGLIO D'EUROPA. Comitato europeo per la salvaguardia della natura e delle risorse. La carta europea delle acque. *1968.*

8. FERUGLIO D., Acque minerali del Friuli. *Atti Accad. Sci. Lett. Arti di Udine, Udine, 1937.*

9. GORTANI M., MARINELLI G., Guida della Carnia e del Canal del Ferro. *Soc. Alp. Friul., Tolmezzo, 1924-25.*

10 MARINELLI G., Sorgenti minerali. In *«Annuario statistico per la provincia di Udine», Anno I, 97-101, Udine, 1876.*

11. MARINELLI G., Monti e acque. In *«Guida della Carnia». Soc. Alp. Friul., Udine, 1898.*

12. MARINONI C., Sui minerali del Friuli. III. Acque minerali. In *«Annuario statistico per la provincia di Udine». Anno III - IV, Udine, 1881.*

13. MAROTTA D., SICA C., Composizione e classificazione delle acque minerali italiane. *Ann. Chim. Appl., 23, 245, 1933.*

14. MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI. Le sorgenti italiane. Elenco e descrizione. *Roma (serie di volumi iniziata nel 1933 e tutt'ora in corso.*

15. PICCININI R., Idrologiua e crenoterapia. *Hoepli ed., Milano, 1924.*

16. PINALI R., Le acque minerali e gli stabilimenti termali idropinici e idroterapici d'Italia. *Ed. U. Grioni, Milano, 1933.*

17. PIPER A.M., A graphic procedure in the geochemical interpretation of water analyses. *Amer. Geoph. Union, Trans., 25, 914, 1944.*

18. SANDRI G., L'acqua minerale «Danders» di Forni Avoltri (Carnia). *Boll. Lab. Chim. Prov. V, Bologna, 1954.*

19. SANDRI G., SANDRI CAVICCHI G., L'acqua minerale «Clevos» di Forni Avoltri (Carnia). *Accademia delle Scienze, Ferrara, 1970.*

20. SELLI R., Schema geologico delle Alpi Carniche e giulie Occidentali. *Giornale di geologia, XXX, 1963.*

21. SCHIVARDI P., Guida alle acque minerali e ai bagni d'Italia. *1930.*